

Nuevas perspectivas en la evaluación de las patentes como parte del curriculum científico

New perspectives to evaluate patents as a part of the scientific curriculum

Luis M. Guasch*

Resumen: En los últimos años la consideración de las patentes como currículo del investigador ha ido cambiando progresivamente, de ser la actividad propia de tecnólogos e investigadores centrados en investigación aplicada, a ser también parte fundamental del currículo de investigadores de prestigio en ciencia básica. Antes, simplemente no eran tenidas en cuenta en la evaluación docente en la Universidad o su equivalente en el CSIC y apenas eran consideradas como actividad accesorio o secundaria dentro de la evaluación de la actividad investigadora. El cambio ha sido más ostensible en promoción por concurso, de ser un mero elemento de desempate cuando el número de publicaciones y su factor de impacto era comparable, ha pasado a ser determinante o una condición «sine qua non» en determinadas áreas científicas. Al igual que ocurre en el resto de publicaciones, el número de patentes no indica la calidad y el significado del conocimiento en ellas recogido, pero el monopolio de explotación comercial y el coste que conllevan sí es marcadamente diferente e introduce variables de difícil consideración en las evaluaciones. Los cambios en la estructura jurídica y en el funcionamiento de instituciones claves en el Sistema Español de Innovación como el CSIC, su mayor institución patentadora (entidad española con mayor número de patentes nacionales y quinto organismo público de investigación por número de patentes europeas), así como la figura jurídica elegida para gestionar la Transferencia de Tecnología en el CSIC, van a suponer nuevos condicionantes a la decisión de patentar. Su valor en el reconocimiento de la actividad investigadora exige indicadores cada vez más precisos, y que indiquen a priori su repercusión en la comunidad científica y especialmente en el resto de la sociedad, ya que, a diferencia con el resto de publicaciones al final de su vida, su repercusión de mercado marca el impacto que la patente tiene como resultado de investigación.

Palabras clave: evaluación patentes, resultados de investigación, evaluación actividad investigadora.

Abstract: During the last years the consideration of the patents as part of the scientific curriculum has been changing from the activity of technologists and researchers devoted to applied science to a fundamental part of the scientific curriculum of well-known researchers. Some time ago, patents

* Oficina de Transferencia de Tecnología del CSIC. Correo-e: l.guasch@org.csic.es.
Recibido: 5-10-06; 2.^a versión: 16-4-2007.

were simply not considered in teaching evaluation at University or its equivalent at CSIC (Spanish National Research Council) and only considered as a second range parameter in the scientific evaluation. In promotion competition they have change from a marginal factor when the number of papers and their impact factor were comparable, to become a decisive factor or even a «sine qua non» condition in specific areas. As it happens to a great extent in publications, the number of patent applications is not an indicator of the quality or importance of the knowledge they present; however their monopoly of exploitation and its costs makes patents totally different and introduces variables difficult to quantify in scientific evaluation. Changes in CSIC legal structure and management definition as a Key Institution in the Spanish Innovation System and the fact of its being the most active patent applicant (5th public institution as EPO applicant), besides the changes in its Technology Transfer management, should affect the decision to patent. Its value in research activity acknowledgement requires more precise indicators to reflect «ex ante» its impact on the scientific community as well as on society welfare, because at the end of patent life its real market incidence shows the impact of the research results presented in a patent.

Keywords: patent evaluation, scientific results, scientific activity evaluation.

1 Introducción

Con la incorporación de España a la Comunidad Económica Europea en 1986, el mantenimiento del sector industrial ante el reto de la apertura del mercado nacional requería una modernización de las infraestructuras básicas, así como la adecuación de su marco legal a las nuevas reglas del mercado de lo que luego sería la Unión Europea. Coincidentes o coordinadas con ellas hubo una serie de iniciativas políticas de gran alcance para el Sistema Español de Innovación. El primer gran hito lo marca la Ley de patentes 11/1986 de 20 de marzo, que fue más allá que la mera homologación del sistema de patentes al marco legal comunitario. A continuación, promulgada apenas un mes más tarde, la Ley de Fomento y Coordinación General de la Investigación Científica y Técnica (Ley 13/1986 de 14 de abril, usualmente denominada «Ley de la Ciencia») fue la encargada de transformar el mundo académico. Este proceso fue iniciado ya en 1983 cuando la Ley Orgánica de Reforma Universitaria (Ley Orgánica 11/1983, de 25 de agosto, usualmente denominada por su acrónimo LRU) dotó a la Universidad de mayor autonomía para la gestión de su presupuesto y patrimonio (incluyendo las patentes) contribuyendo a la articulación del Sistema de Innovación al permitir en su artículo 11 la contratación externa que se venía realizando «de facto».

La tarea de transformación del mundo académico era inmensa para la recién estrenada Ley de la Ciencia, se trataba de fomentar la investigación de calidad con el lanzamiento de los Planes Nacionales. Era primordial dedicar el máximo tiempo y gran parte de los recursos humanos y económicos disponibles al desarrollo de

ciencia fundamental. En ese momento se crea la Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva que establece los mecanismos de evaluación que, con pequeñas modificaciones, se han instaurado como práctica en la investigación científica española. La apuesta decidida por promover la movilidad de los investigadores con estancias pre y postdoctorales en el extranjero, junto con criterios de calidad en la evaluación curricular basada en publicaciones SCI, contribuyeron en gran medida al cambio del sistema. En el artículo 5º relativo a la promoción de la comunicación entre los centros públicos de investigación (CPI) y las empresas y la previsión de utilización de los resultados, se introdujeron mecanismos para su implantación. Así, en el artículo 15 se establece la posibilidad de cooperar con empresas, e incluso en el artículo 19 se contempla la posibilidad de que los CPI puedan establecer sociedades mercantiles para realizar I+D o la explotación de patentes. La cooperación con las empresas no era, sin embargo, tenida en cuenta para evaluaciones científicas, sino que al restar tiempo para realizar investigación básica que pudiera ser publicada, o al venir condicionada por los acuerdos de confidencialidad que impedían estas publicaciones, el efecto conseguido era más bien el contrario. Respecto a la posibilidad de participar en sociedades mercantiles de I+D, esta requería la autorización del Consejo de Ministros, lo que dificultaba su implantación.

La Ley de Patentes supone un considerable fortalecimiento del sistema de patentes en España (Ginarte y Park, 1997; Park y Wagh 2002) y a su vez una apuesta por el desarrollo de la investigación, al introducir el uso de las patentes en investigación (artículo 52) y las licencias obligatorias en el caso de patentes dependientes (cuyo objeto requiere para poder ser explotado la participación de una patente anterior), lo que favorece la continuidad de la línea de investigación de invenciones ya patentadas. Esta exención por investigación está contemplada en muchos países, como Noruega, Japón, Méjico o la mayoría de los firmantes del acuerdo de patente Europea, sin embargo, este aspecto no es recogido por la legislación norteamericana, la canadiense, la neozelandesa o la australiana (Dent *et. al.*, 2006). El Instituto Suizo de Propiedad Intelectual propuso incluir una amplia introducción de la exención por investigación (Thumm, 2006). La introducción con carácter general de la posibilidad de examen previo en el procedimiento de solicitud de patentes, 15 años después de su promulgación mediante modificación de la ley por el RD 996/2001, de 10 de septiembre, reforzó la seguridad jurídica, ya establecida un año antes (RD 812/2000, de 19 de mayo) para las solicitudes de patentes del sector de alimentación.

Esta ley promovió la realización de patentes tanto por las Universidades como por los Organismos Públicos de Investigación (OPI), y desde entonces han crecido exponencialmente (Represa-Sánchez *et. al.*, 2005) aunque los indicadores en este aspecto sean claramente deficitarios (Pérez-Díaz y Rodríguez, 2005). Inicialmente, las patentes se consideraban más como alternativas excluyentes, que como publicaciones científicas. Eran poco apropiadas para una generación de científicos que luchaban por publicar en revistas internacionales de prestigio y por situar la ciencia española en los lugares que le correspondían dentro de la comunidad internacional. Poco ayudaba el desconocimiento del sistema de patentes tanto para el investigador

como para el mundo empresarial. Sin embargo y pese a las dificultades, se patentaron herramientas científicas como la polimerasa del fago $\phi 29$ (ES 2103741) que ha contribuido al desarrollo de la moderna biotecnología, o en tecnología de los alimentos, la patente de las gulas (ES 2010637) invención también generada en el CSIC cuyo retorno socioeconómico hay que buscarlo en su contribución al desarrollo de una comarca en franca desindustrialización. Otro caso señalable sería la variedad de almendro Guara, que en virtud de la ley de obtenciones vegetales vigente imposibilitó al Servicio de Investigación Agraria (SIA) de Zaragoza, como OPI derivado del Instituto Nacional de Investigación Agraria y Alimentaria (INIA), licenciarla en exclusiva, si bien su contribución al desarrollo rural ha sido determinante, ya que el 80% de la reconversión varietal de los 90 se hizo con esta variedad (Valdés y cols., 2002). En el caso de las obtenciones vegetales, los cambios legales llegaron mucho más tarde (Ley 3/2000, de 7 de enero), y además su comercialización se ve afectada por cambios tan recientes como la Ley 30/2006 de 26 de julio que incluye también los recursos fitogenéticos.

Varios años antes, en 1980, el cambio del marco legal de la transferencia de tecnología en los EE.UU. que supuso las Leyes de Stevenson-Wydler, *Technology Innovation* y de Bayh-Dole, *University and Small Business Patent Procedure Act*, introdujo a las universidades americanas en la economía del conocimiento antes que sus homólogas europeas. Esta fue la semilla para introducir en España estos conceptos que iniciaron la articulación del sector académico y productivo en el Sistema Español de Innovación (SEI). El CSIC fue un referente al crear la Oficina de Valoración y Transferencia de Tecnología (OVTT) en 1985, dependiente del Gabinete de Estudios de la Presidencia (figura 1). El impulso al SEI, para situarse en una posición acorde a nuestro desarrollo económico, contó con una generación de pioneros en la transferencia de conocimiento, que fundamentalmente ejercieron su actividad dinamizadora a través del instrumento de las OTRIs (Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación) u OTT (Oficina de Transferencia de Tecnología) lanzado desde la Oficina de Transferencia de Tecnología de la Secretaría General de Plan Nacional que se creó en 1989 (Represa-Sánchez *et al.*, 2005). Desde entonces, la continua divulgación del papel de las patentes como instrumento de la transferencia de tecnología desde el sistema público para el fomento de la innovación, ha ido calando progresivamente en el mundo académico, instalando progresivamente la cultura de primero patentar y luego publicar. Fruto de un conjunto de actuaciones sucesivas, el número y la calidad de las patentes no ha dejado de crecer, aunque no se pueda vincular a un solo hecho concreto (figura 1). Sin embargo, la situación todavía está lejos de ser la ideal, el número de patentes de residentes ni se aproxima a los niveles de nuestros socios europeos. El número de patentes que se extienden internacionalmente en países como EE. UU. o Japón, aunque dista mucho de los horizontes esperables en virtud de nuestro nivel de desarrollo económico y social, ha comenzado a equilibrarse. Por ejemplo el número de solicitudes de patentes europeas de origen español ronda el 5%, porcentaje que coincide aproximadamente con el retorno de los proyectos del programa marco (figura 2, relación EP y EP(ES)).

Figura 1
Evolución de las solicitudes de patentes españolas del CSIC en relación con hitos importantes en el SEI y en el CSIC en transferencia de tecnología

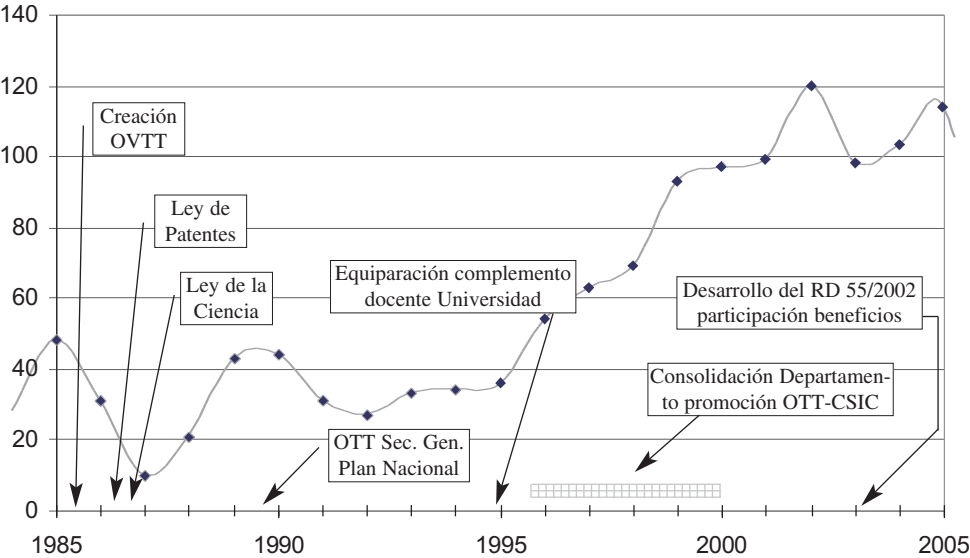
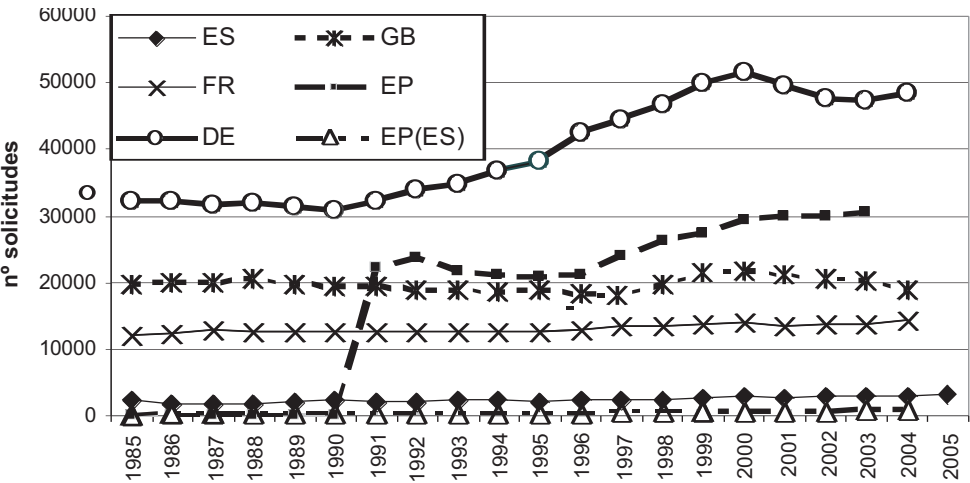


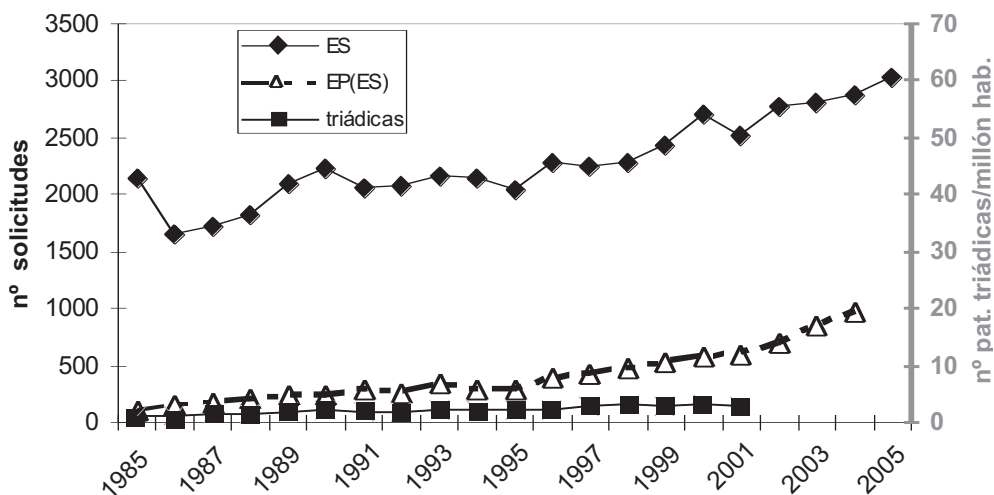
Figura 2
Solicitudes nacionales de patentes de residentes



Nota: España (ES), Francia (FR), Alemania (DE) y Reino Unido (GB), solicitudes de patentes europeas (EP; desde 1991) y solicitudes de patentes europeas de origen español (EP(ES)).
Fuente: Solicitudes de patentes europeas de origen español OEPM, resto OMPI/WIPO.

Figura 3

Solicitudes de patentes nacionales de España, solicitudes de patentes europeas de origen español y patentes triádicas por millón de habitantes

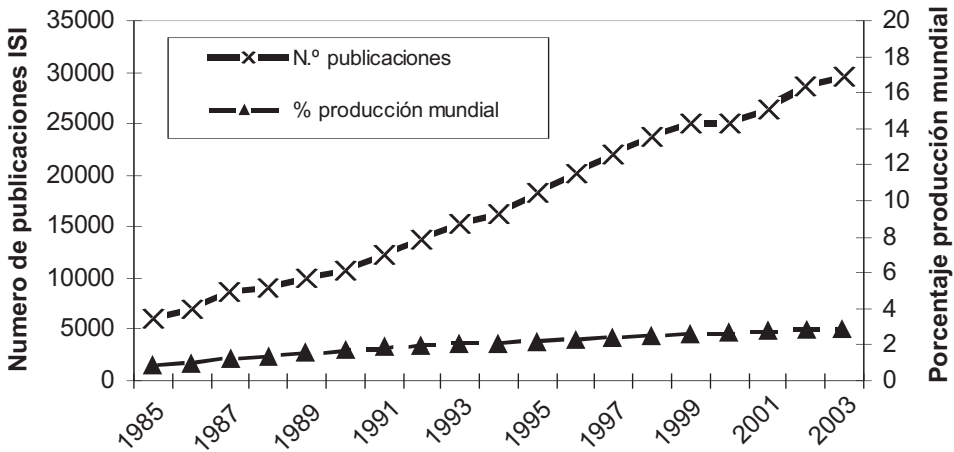


Nota: España (ES), solicitudes de patente europea de origen español (EP(ES)).

Fuente: WIPO.

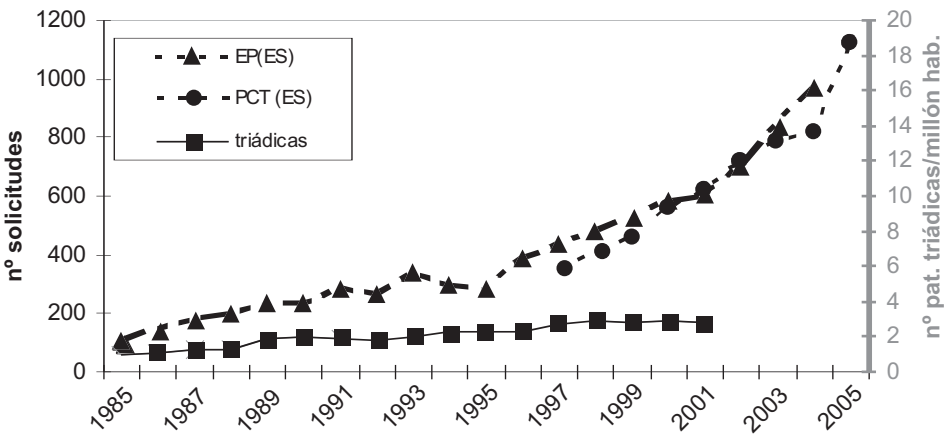
No es el objetivo de este trabajo determinar las causas de este desfase, que son evidentemente múltiples, lo que si es cierto es que la situación del sistema científico español en relación con publicaciones científicas de impacto, es claramente más elevado (figura 4) que el nivel correspondiente en patentes triádicas por millón de habitantes; por señalar un indicador de patentes que recoge las patentes solicitadas conjuntamente en Estados Unidos, Europa y Japón (figuras 3 y 5). Así el número de patentes triádicas por millón de habitantes en 2005, de España, fue 2,8, mientras que en el Reino Unido fue 30,05, en Francia fue 36, en Estados Unidos fue 52,6 y finalmente en Alemania 69,4, valores todos ellos superiores. También es un hecho que uno de los sistemas que se generó en la Ley de la Ciencia para el fomento de la investigación de calidad, la evaluación científica de los investigadores, los llamados «sexenios», o los sistemas de acceso y promoción de la carrera investigadora, han tenido en cuenta fundamentalmente el número de publicaciones en revistas ISI y sus índices de impacto. Prueba de la falta de atención que los sistemas de evaluación concedieron a las patentes es que hicieron falta 16 años para recoger en los apartados 8 y 9 del artículo 20º de la Ley de Patentes (RD 55/2002 de 18 de enero) la posibilidad de aplicar a los investigadores de Organismos Públicos de Investigación (OPI) el mismo régimen que venía disfrutando el personal docente investigador sobre explotación y cesión de invenciones, cuyo titular era la universidad.

Figura 4
Publicaciones científicas de Sistema Español de Ciencia y Tecnología



Fuente: Indicadores del Sistema Español de Ciencia y Tecnología SECT 2004 MEC, Pérez-Díaz y Rodríguez (2005).

Figura 5
Solicitudes de patentes europeas de origen español, extensiones internacionales vía PCT, y patentes triádicas por millón de habitantes



Nota: Patentes europeas de origen español (EP(ES)) extensiones internacionales vía PCT (PCT(ES)).
Fuente: Patentes PCT de origen español: OMPI/WIPO, triádicas: Pérez-Díaz y Rodríguez (2005), patentes europeas origen español: OEPM

Esto ha hecho que, dado que no existe en nuestro ordenamiento jurídico la figura del «año de gracia» para el investigador inventor de la patente (mecanismo mediante el cual el inventor tiene un año para publicar y explorar el mercado antes de patentarlo, de modo que la propia publicación hace labor de difusión), la presión que el sistema ejerce para publicar no permite presentar las patentes en su correcto estado de desarrollo. La consecuencia es que el conocimiento en ellas recogido es de naturaleza muy preliminar o precompetitivo, sin aspectos tan importantes como la necesaria validación técnica o un escalado industrial que facilitarían su comercialización y justificarían afrontar el coste que supone su solicitud y mantenimiento. Además, existe la paradoja que si el investigador participa en la validación técnica o el escalado, no existe ningún mecanismo que lo reconozca. Por ejemplo, sólo existe una mención en la evaluación de quinquenios en el CSIC como proyectos de transferencia de tecnología en los que se podría incluir estas actividades, y, sin embargo, es un intangible decisivo para licenciar una patente o crear una empresa de base tecnológica.

Una parte de la cuestión podría explicarse por el hecho de que en contratos y en patentes puede haber unos incentivos económicos en forma de productividad o en forma de participación en las regalías que obtenga el titular de la invención, Universidad u OPI. De este modo, se podría argumentar que si los contratos y patentes se incluyeran en la evaluación la actividad científica el incentivo se aplicaría dos veces. Realmente si se llegase a un consenso esto podría no ser un problema, como tampoco lo son los premios recibidos en virtud de una excelencia investigadora, o la promoción de la carrera investigadora ligada a concurso de méritos, ya que estos méritos son a su vez evaluados como actividad investigadora.

2 Consideración de las patentes como artículos científicos

A la hora de caracterizar una patente, ésta se suele definir como un derecho concedido por un Estado al titular de una invención, por el que autoriza al mismo, durante un período determinado (20 años) a tener un monopolio de utilización y a impedir que la invención sea utilizada de cualquier otro modo por parte de un tercero, si la nueva invención cumple los requisitos establecidos por la ley. Menos explícitamente aparece la justificación de que la concesión de este derecho se debe a que el inventor pone a disposición de la sociedad los conocimientos de la invención que poseía, pudiéndose utilizar después de este período de forma libre. Según Day (1996) un artículo científico es un informe escrito y publicado que describe resultados originales de investigación. Una patente, por tanto, cumpliría con los criterios propios de un artículo científico ya que los requisitos de patentabilidad impuestos por la ley (novedad, actividad inventiva, unidad de invención, aplicación industrial) hacen de ella una publicación válida desde este punto de vista.

Los indicadores bibliométricos permiten conocer el sistema científico y las relaciones entre sus componentes, de forma que hacen posible una evaluación de la acti-

vidad científica esencial en la toma de decisiones. Conforme aumenta el número de patentes, está aumentando su consideración como resultado científico, aunque continúe siendo marginal (Buesa 2002). Por ello, la bibliometría, al tener por objeto el tratamiento y estudio de los datos cuantitativos procedentes de las publicaciones científicas, incluye también datos que se refieren no sólo a investigación básica y va dando cada vez más relieve a las patentes entre sus indicadores.

La OCDE agrupa los datos relativos a patentes en cuatro subcategorías: las patentes solicitadas en un país por residentes de ese país; las patentes solicitadas en un país por los no residentes, el número total de patentes registradas en el país o que designan ese país y las patentes solicitadas por los residentes de un país fuera del mismo, y los difunde a través de las publicaciones *Main Science and Technology Indicators* y *Basic Science and Technology Statistics*. Estos datos agregados, obtenidos siguiendo los criterios definidos por los Manuales de Frascati y Oslo, ofrecen una idea demasiado general del sistema que proporciona poca información. El número de patentes no da una idea de calidad, siendo así requeridos más indicadores para identificar los cambios de estructura y la evolución de las actividades de invención en los países, industrias, sociedades y tecnologías; dibujando los cambios producidos en la dependencia, difusión y penetración de las tecnologías.

El análisis de la información sobre patentes ha de utilizar los conceptos bibliométricos, pero referidos al contexto tecnológico. Si las publicaciones se supone que reflejan los descubrimientos científicos o técnicos, las patentes reflejan los logros técnicos de aplicación práctica. La incorporación de la investigación aplicada en forma de patente a la evaluación científica contribuiría a la articulación del sistema. Las memorias de las patentes constituyen una información tecnológica de gran interés, que muchas veces no se encuentra en la literatura científica y constituye, por tanto, una fuente de información importante para medir la difusión de la información tecnológica/científica y los flujos de conocimiento entre Ciencia y Tecnología.

Entre los indicadores para el análisis de los flujos de conocimiento cabe señalar las citas en patentes, en particular las referencias de artículos científicos recogidos en la memoria de las patentes (Albert y Plaza 2004) como estimación de la repercusión de la actividad investigadora en el ámbito tecnológico. Los antecedentes de las patentes (Estado de la Técnica) constituyen, en algunos casos, una introducción no exhaustiva donde se citan otras patentes o, indistintamente, se introducen referencias a artículos científicos. Siempre es recomendable incluir referencias a patentes cuando su objeto es parecido y se quiere destacar la novedad y actividad inventiva de la nueva patente, y se debe proceder del mismo modo en relación con artículos científicos. También es recomendable incluir referencias de patentes para demostrar al examinador que se ha consultado esta fuente de conocimiento y que no se trata de lo que algún examinador podría considerar investigadores básicos no involucrados en la resolución de problemas técnicos.

Un problema añadido es que una misma invención puede estar referida por el número de solicitud española, por el número de solicitud PCT, por el número de solicitud de la patente europea, japonesa o americana (estadounidense), lo que se

denomina familia de patentes (patentes que se derivan de una misma prioridad, de una patente que es origen de las extensiones internacionales, sus adiciones o mejoras y sus posible divisionarias) (figura 6). Agrava la situación que cualquiera de ellas puede ser sustituida por el artículo que se deriva de las mismas. De todo ello se deduce que la decisión de utilizar una u otra referencia viene condicionada por factores externos, que no puede ser corregida ya que no existe ninguna base de datos que integre los artículos derivados de una patente con la familia de patentes.

El propio Informe de Búsqueda Internacional (Internacional Search Report, ISR) es considerado como indicador de flujos de conocimiento. En este caso también hay autores que lo denominan citas en patentes, pero otros, sin embargo, los prefieren denominar referencias, porque no son indicados por el solicitante sino por el examinador, en relación con su posible interferencia en la novedad (marcándolos en el informe con X,E), actividad inventiva (marcándolos con Y), etc. Son en su mayoría patentes pero también se encuentra artículos científicos (NPL-Non Patented Literature) que han ido subiendo progresivamente desde 1990 hasta alcanzar un 12-14%, lo que muestra la creciente interconexión entre patentes y publicaciones científicas. Desde 2003, la OCDE está trabajando en la realización de una base de datos con las citaciones de los ISR, lo cual presenta problemas de armonizar los criterios de búsqueda de la oficina europea y la norteamericana, así como la inclusión de estos artículos (DSTI/DOC 2005/9).

Al igual que ocurre en los análisis cuantitativos del resto de publicaciones, el análisis del número de patentes no evidencia la calidad ni el significado del conocimiento en ellas recogido. No existen criterios de calidad tan reconocidos como el índice de impacto. El monopolio y el coste que conllevan, constituyen un factor de difícil consideración, puesto que, el valor económico depende de los sectores industriales en el país o de otros países en los que se haya hecho la extensión internacional de las mismas (presentación en las oficinas nacionales). Un criterio comúnmente aceptado es introducir como indicadores parámetros tales como el número de patentes en explotación. La explotación, para un análisis bibliométrico, ha de entenderse como la existencia de un compromiso con una empresa para realizar el desarrollo necesario para ponerlo en el mercado. Son necesarios muchos esfuerzos en desarrollo, escalado industrial o ensayos clínicos, pruebas de validación o de resistencia, ensayos de toxicidad o mutagénesis, estudios de mercado y de publicidad, para que los productos lleguen al consumidor. De todos modos, es un factor muy heterogéneo y variable y por tanto difícil de analizar.

El Sistema Español de Innovación contempla, dentro de la evaluación de la calidad investigadora, la consideración de las patentes, su licencia o venta ya desde la primera regulación, la orden de 2 de diciembre de 1994 que desarrolla el RD 1878/89 de 28 de agosto, incluye que deberían acreditar su valor mediante el análisis del IET (Informe sobre el Estado de la Técnica). Sin embargo, en la práctica su utilidad sigue siendo escasa. La Resolución de 25 de octubre de 2005, que actualiza la orden anterior, especifica los criterios y además de la explotación, prioriza las patentes internacionales, europeas o vía PCT, pero sin embargo no se indica en la norma el IET o

Figura 6
Detalle de un Informe de Búsqueda Internacional en el que se muestra la familia de patentes

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL Información relativa a miembros de familias de patentes		Solicitud internacional nº PCT/ ES 03/00287	
Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de publicación
ES 2147149 A	2000.08.16		
EP 0269815 A	1988.06.08	JP 63098584 A	1988.04.30
		JP 63172958 A	1988.07.16
		JP 7018844 B	1995.03.06
		JP 1992993 C	1995.11.22
		JP 63186141 A	1988.08.01
		JP 7018843 B	1995.03.06
		JP 1992994 C	1995.11.22
		US 4821573 A	1989.04.18
		KR 9005245 B	1990.07.21
US 6324901 B	2001.12.04	WO 9427142 A	1994.11.24
		DE 4326765 A	1994.11.24
		EP 0699302 A	1996.03.06
		DE 59406508 D	1998.08.27
US 6295873 B	2001.10.02		
RO 117213 B	2001.11.30		
JP 1214758 A	1989.08.29		

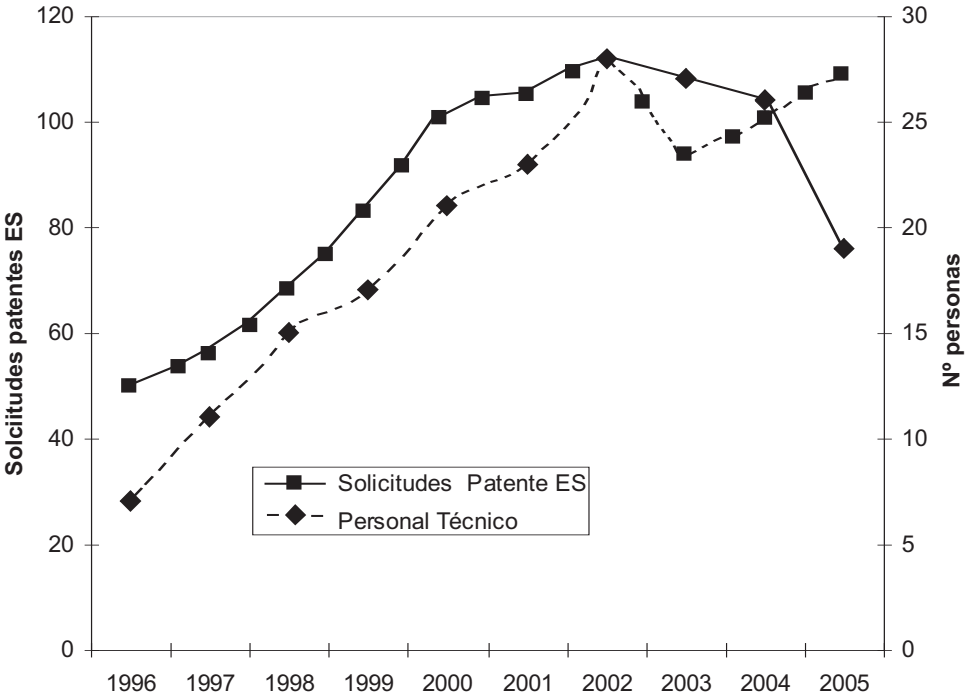
ISR, aún cuando la OEPM ha sido considerada (1 julio de 1999) por la Oficina Europea de Patentes como Administración de Búsqueda Internacional {Actualmente la OEPM realiza todos los informes de búsquedas de solicitudes internacionales de patentes en lengua española que se encarguen a la EPO, y los informes no sólo indican la posibilidad de que no se cumplan las condiciones de patentabilidad (Novedad, actividad inventiva, unidad de invención y aplicabilidad industrial) sino que los informes incluyen la opinión escrita (están motivados)}. En este sentido hay que señalar que los comités de evaluación de «sexenios» aunque están distribuidos por áreas de conocimiento, remiten todos al área 6 «Arquitectura e Ingenierías» como si sólo hubiera patentes de dispositivos o maquinaria. Aún así existen varios problemas de difícil solución: la evaluación se hace bajo el criterio de un examinador profesional cuya decisión e informes son públicos (y actualmente motivados) si bien no existe la evaluación por pares que tan buen resultado ha dado en el desarrollo científico, no existen criterios de calidad tan claros como el índice de impacto científico o industrial y, además, al intervenir el desarrollo, su escalado y marketing, no se está evaluando al investigador individual sino realmente a la eficacia de su contexto en transferencia de tecnología. Pese a ello, se puede y se debe emplear la información de patentes en la evaluación individual de la actividad investigadora.

3 La valorización de patentes: su contexto de transferencia

Como se ha dicho anteriormente una patente es algo más que una mera publicación, es un derecho de monopolio concedido por un Estado a un inventor a cambio de la divulgación de su invención. Además, mantener este derecho tiene un importante coste económico. Por tanto, una patente es además de una publicación, un monopolio de mercado, lo cual introduce variables no puramente dependientes del conocimiento, sino que incorpora aspectos económicos por lo que en su consideración como actividad investigadora han de tenerse en cuenta aspectos adicionales que son difícilmente evaluables desde el punto de vista bibliométrico. En la valorización de las patentes como hecho económico intervienen una serie de personas dedicadas a dinamizar, poner en valor y realizar la transferencia de este tipo de resultados, como ocurre en la Oficina de Transferencia de Tecnología del CSIC. En este sentido el contexto de transferencia influye en la comercialización del derecho de la patente, siendo un efecto esperado ya que la actividad comercial de una empresa también está correlacionada con el departamento comercial de la misma, lo cual es lógico por la vinculación de su actividad en este sentido (figura 7).

La justificación de las actividades como contexto de transferencia se debe a que hay que considerar que la explotación de una patente requiere la seguridad de que no se va a incurrir en un gasto en falso. La vigilancia tecnológica asociada a la redacción de patentes, junto con un somero estudio de patentabilidad, se hace imprescindible. Aquí no vale mandarlo a una revista de limitada visibilidad, en caso de no aceptarlo una revista de mayor impacto. La novedad y la actividad inventiva

Figura 7
Evolución del número de patentes nacionales presentadas en el CSIC en relación con el personal especializado de la OTT como contexto de transferencia



Fuente: Documento de Trabajo OTT 2005, Javier Etxabe Oria.

se refieren a un mundo global. El mero hecho de presentar una patente tiene un coste administrativo que hay que minimizar, tratando de evitar acciones administrativas posteriores. Por ello, la redacción de la patente requiere un informe de vigilancia o de patentabilidad, incluyéndose los documentos relevantes de la búsqueda, destacando su novedad y actividad inventiva. Asimismo, dado que el documento, en caso de litigio o conflicto de intereses, habrá de ser interpretado por abogados y jueces que habrán de defender el derecho económico otorgado por la patente, la redacción de las reivindicaciones debe ser realizada por personal experto. También habrá de valorarse el momento adecuado para presentarlo, ya que una presentación en un estado muy preliminar puede dificultar la protección de la aplicación de interés económico. Cuanta más seguridad se requiere, el trabajo aumenta y la lista de costes se incrementa progresivamente, lo que exige, a su vez, tener una estimación del mercado correspondiente. Por ejemplo y por proponer un caso extremo, puedo disponer de un método excepcional para utilizar arena del desierto que no tendrá un mercado muy interesante en Islandia que justifique las tasas de patente, con lo cual, la deci-

sión de patentar se desestima, tampoco lo será un sistema para desalar agua de mar en Suiza, independientemente de la excelencia del conocimiento científico que recoja. Una vez tomado en consideración el mercado, hay que estimar si se dispone de capacidad comercial para «vender» esa tecnología.

Es curioso que los indicadores de patentes de la OCDE incluyan las patentes triádicas como indicadores de innovación, pero no existen oficinas destinadas a la promoción comercial de las empresas que quieran abrir esos mercados y que cuenten con patentes susceptibles de ser solicitadas en esos países, o a realizar la promoción de la patentes en esos países para que esas empresas las licencien. Tampoco existen oficinas comerciales de Universidades u OPIS en el exterior, a modo de lo que hace la oficina SOST en Bruselas, para potenciar la participación en el Programa Marco. Existen ayudas para la promoción tecnológica internacional (Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial, CDTI) y para financiar el coste de internacionalización de las patentes. Sin embargo, en algunas ocasiones es la sensibilidad del personal destinado en oficinas comerciales del Ministerio de Asuntos Exteriores y del CDTI la que ha llevado a realizar contactos dentro de la promoción del comercio exterior de las empresas, pero no contemplados como políticas institucionales que sería necesario articular. La relación coste/beneficio de la patente es función del mercado al que da derecho y va a determinar la estrategia de protección, por ejemplo las patentes europeas tienen un coste muy elevado en comparación con las americanas cuando el mercado es muy inferior. En resumen, el factor económico marca de forma sustancial el factor bibliométrico de patentar y por ello debe tenerse en cuenta en la interpretación de los resultados obtenidos en los análisis bibliométricos que consideren las patentes.

De todos modos, la valoración cuantitativa no es fácil, y más cuando una simple modificación en el abordaje del problema aunque el conocimiento sea similar, permite solucionar el problema técnico que la patente o publicación anterior, con otro abordaje, no permitía. Además está el hecho de que el proceso de licencia o creación de una empresa de base tecnológica requiere un tiempo de maduración, con lo que la fotografía en un momento dado es difícil de obtener, es decir, dependiendo del indicador en concreto puede hacer falta una corrección del mismo a posteriori.

4 Cómo se articulan otros sistemas de innovación

Si nos atenemos a experiencias internacionales podemos encontrar un modelo de transferencia que puede suscitar un claro interés en nuestros gobernantes, es el modelo de políticas de Ciencia-Tecnología-Empresa de la Región de Québec. El sistema partía de una situación de franca debilidad tan solo hace 10 años, sin embargo, la creación por parte del gobierno de Québec de una sociedad de valorización de la investigación (*Sociétés de Valorisation*), la implicación de la universidad en la protección de la propiedad industrial, su comercialización y promoción con la fuerte participación del capital riesgo y una acertada política de incentivos fiscales, han

transformado el panorama (Estudio Cotec nº 29, 2004). En conjunto, los instrumentos propuestos no se hallan en absoluto alejados de los establecidos en España, sin embargo, la implementación, la gestión y la implicación del capital riesgo son marcadamente diferentes. Ejemplo mismo de que en la ejecución de estas políticas está la diferencia, son las incentivos fiscales para la I+D+i que, siendo los españoles los más importantes de la OCDE (OECD, 2003), apenas han conseguido movilizar el 15% del I+D+i empresarial recogido por las estadísticas del INE (tabla I). Con esa medida el Plan Nacional de 2000-2003 esperaba triplicar los ahorros fiscales de dichas empresas: 360 millones de euros frente a los 120 anteriores (Documento sobre oportunidades tecnológicas Cotec n.º 17, 2000). En lugar de hacer despegar la I+D+i empresarial, actualmente cada vez se aplica en menor grado, en gran medida por el temor del Ministerio de Hacienda de que iba a ser un coladero (Guasch y Díaz, 2002) y pese a las medidas correctoras introducidas.

Tabla I
Porcentaje de aplicación de la deducción fiscal por I+D

<i>Beneficios fiscales Impuesto sobre Sociedades (IS) (I+D 30%-50%, contratación CPI adicional 20%)</i>	<i>Años</i>		
	<i>2002</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>
1-Deducción total practicada (IS)	3.491,94	3.393,02	3.640,68
2-Deducción I+D+i practicada IS (% deducción total IS)	176,99 (5,06%)	170,98 (5,06%)	159,98 (4,39%)
3-Gasto I+D interno y origen fondos empresas (INE)	3.514,97	3.971,42	4.297,62
4-Deducción mínima (30%) gasto INE (3)	1.054,49	1.191,43	1.289,28
5-% máximo de gasto I+D interno INE al que se aplica la deducción I+D ((3)/(4))	16,78%	14,35%	12,48%

Fuente: INE, Análisis de los Incentivos Fiscales de la Innovación y elaboración propia.

Sin embargo, viendo estos ejemplos, la banca y sus fundaciones podrían apostar decididamente por fomentar la creación de *spin offs*, ofrecer capital semilla, ofrecer a sus clientes fondos de inversión para que inviertan sus activos en empresas desarrolladas en España, en lugar de irse a Japón, Iberoamérica o países emergentes de Europa oriental o del sudeste asiático, y utilizar su amplia y eficaz red comercial para la captación de capital para las empresas en las que invierten, su promoción en el extranjero o apostar, al menos, por realizar una labor de mecenazgo de determinados grupos de investigación. Aunque, en algunos casos, este mecenazgo incluya unas contrapartidas que lo conviertan más en inversión en activos intangibles.

Si nos fijamos en el modelo de innovación mediterráneo, constituido por Francia, Italia y España, muestra una estructura centralizada de investigación en conjunción con la actividad investigadora de las universidades. En general, las patentes se consideran como un indicador de la investigación orientada, la punta del iceberg.

Pese a que el caso francés presenta mejores indicadores de transferencia de tecnología mediante el instrumento de patentes (quintuplica en número de patentes de residentes de España), son todavía inferiores a los de Reino Unido, Alemania (figura 2), por no hablar de los de EE.UU. y Japón (Datos OMPI, Organización Mundial de la Propiedad Industrial - WIPO). Nos aventajan en número de publicaciones por millón de habitantes, patentes nacionales y patentes europeas, pero aún considerando la fortaleza tanto del sistema público francés de I+D como del privado, hay que relativizar estos datos, ya que nos duplican en número de doctores y pueden presentar las patentes europeas en su lengua vernácula (las patentes europeas se pueden presentar en francés, inglés y alemán).

Respecto a las políticas de promoción, hay que señalar que los incentivos que favorecen el retorno de los royalties o los dividendos de las acciones de una empresa, son una cosa, y la cesión de los derechos de explotación a los inventores es otra. De hecho, en Suecia se dio este caso y produjo el efecto contrario al esperado. No se puede pedir a los investigadores que sean «hombres orquesta», que analicen los problemas, se les ocurran ideas, generen las soluciones, las protejan y encima sean divulgadores, gestores empresariales, comerciales y contables. Aunque parezca una paradoja, un sistema de I+D es más eficiente cuantos más intermediarios tiene. El «Fenómeno Cambridge» parece ser resultado de la unión de una concentración de agentes del Sistema de Innovación, universidades, sociedades de capital-riesgo y parques científicos. Los enlaces que se establecieron entre estos agentes y la extraordinaria movilidad del personal favorecieron el desarrollo de este polo de innovación (Estudio COTEC nº 29, 2004). De hecho, en la última presentación del informe COTEC también se hacía referencia a que el SEI parece ser más eficiente cuantos más intermediarios actúan en él.

Por ilustrar un modelo deseable que podría ser extrapolable al sistema español, cabe señalar el modelo anglosajón que cuenta con un sistema doble: uno ligado a la Universidad, como oficinas de gestión de la investigación (fundamentalmente proyectos), y otro, más orientado a la comercialización de la propiedad industrial. Así, la Universidad de Oxford, aparte del sistema de gestión universitario (*University of Oxford Research and Commercial Services Office*), cuenta con una estructura para la transferencia de tecnología que facilita la comercialización de las patentes, que puede ser utilizada de forma no obligatoria y en el caso de Oxford está externalizada a través de una sociedad mercantil (*Isis Innovation Ltd.*). El sistema de participación en los royalties es progresivo de modo que en los primeros tramos el inventor recibe la gran mayoría, mientras que conforme aumenta va repercutiendo en la Universidad y el departamento de forma progresiva. En el caso de que *Isis Innovation* intervenga en la comercialización, esta recibe un 30% de los beneficios (Estudio COTEC nº 29, 2004). Esto significa que para las patentes que la empresa selecciona, los costes de patentes los asume la empresa a cambio de un porcentaje de la distribución de beneficios. Este hecho, desde el punto de vista bibliométrico, sería el equivalente a la aceptación de un trabajo en una revista con un índice de impacto alto. De todos modos, no hay que olvidar que disponen de un fondo de inversión

propio para capital semilla o para su segunda o tercera etapa de capitalización, ayudas a la gestión del plan de negocio, elección de la gerencia de la empresa, su incubadora y, por si fuera poco, gestiona un club de *business angels* a los que envía el plan de negocio para que lo estudien y aconsejen de forma desinteresada. Es decir, el modelo es trasladable, pero sin olvidar su contexto de transferencia.

4 La ley de Agencias y el CSIC un nuevo escenario con más oportunidades.

La aprobación de la ley de Agencias (Ley 28/2006) supone, en el ámbito de la investigación científica, la creación de fundamentalmente dos Agencias productoras de conocimiento: la Agencia Estatal de Investigación en Biomedicina y Ciencias de la Salud Carlos III y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, además de la Agencia Estatal de Financiación, Evaluación y Prospectiva de la Investigación Científica y Técnica (AEFEP). Según la ley, los objetivos y fines del CSIC serían el fomento, coordinación, desarrollo y difusión de la investigación científica y tecnológica, de carácter pluridisciplinar, con el fin de contribuir al avance del conocimiento y al desarrollo económico, social y cultural, así como a la formación de personal y el asesoramiento a entidades públicas y privadas en estas materias.

El CSIC, en 2004, presentó 63 solicitudes internacionales ocupando el puesto 170 en el ranking de la OMPI, la siguiente institución pública europea por detrás del CNRS francés con 185 que ocupa la posición 40, y representa casi la mitad de las solicitudes internacionales realizadas por el sector públicos español (47%) y la primera institución tanto pública como privada en solicitudes ante la OEPM. El cambio en la figura jurídica del CSIC, junto con los nuevos diseños en las políticas científicas del organismo, encaminadas a favorecer la transferencia de tecnología y la creación de empresas de base tecnológica, añaden nuevos condicionantes a la actividad patentadora del CSIC y a su análisis desde el punto de vista bibliométrico. Aunque el análisis de cómo evolucionan las patentes en el CSIC en virtud de la modificación del escenario actual, es importante desde un punto de vista interno, también lo es para el SEI por su importancia, porque es considerado como referente para otras instituciones públicas y porque conocer su influencia en la actividad científica del organismo puede servir de proyección para el resto del sistema público.

Así la Ley de Agencias, en su artículo 13.2. relativo al Contrato de Gestión establece su vinculación a la consecución de objetivos. Se introduce el término «*Responsabilidad*» por incumplimiento de estos objetivos y los relaciona en general con el complemento de productividad, aunque se plantea el interrogante de si este concepto es también aplicable al complemento de productividad ordinario, incluye el complemento por investigación o si este concepto será regulado y desarrollado por o en conjunción con la AEFEP

En el marco de la transformación del CSIC en una nueva figura jurídica, la Agencia Estatal, se ha elaborado el Plan de Actuación general del CSIC para el quinquenio 2005-2009, base para la planificación del CSIC a medio plazo y sobre el que

se negociará el Contrato de Gestión. En este sentido, por encargo de la presidencia, se ha instaurado una forma participativa de establecer la Política Científica del Organismo empleando los claustros y las comisiones de área, planificando y mejorando la eficiencia de los recursos. Se ha huido de la endogamia, apoyándose en paneles de expertos internacionales de reconocido prestigio, como la *European Science Foundation (ESF)*, o la *European Molecular Biology Organization (EMBO)*, que junto con las coordinaciones de área, vicepresidentes y directores de institutos, han asegurado la «calidad» del proceso. De este modo, la determinación de los objetivos habrá de marcar la actividad del organismo a todos los niveles ya que, a través del Contrato de Gestión parte importante de su financiación vendrá determinada por el cumplimiento de los mismos. Se hace, por tanto, imprescindible el diseño de indicadores cuantitativos y cualitativos de cumplimiento de objetivos que permitan realizar el seguimiento de la ejecución de los Planes Estratégicos del CSIC en su conjunto y de cada uno de sus institutos y departamentos.

Los indicadores propuestos por la institución para el cumplimiento de objetivos son la financiación externa, los artículos en revistas indexadas ISI, artículos en revistas no-ISI internacionales, artículos en revistas no-ISI nacionales y libros. En lo referente a patentes, se habla de número de patentes solicitadas nacionales, patentes solicitadas internacionales, patentes licenciadas a empresas, *start ups* iniciadas, y tesis doctorales. Así para este período, se prevé un aumento de los ingresos del 10%. Los indicadores clave respecto a aumento de publicaciones se sitúan en torno al 7% anual para revistas indexadas ISI, que supone un 50% más de incremento que el registrado actualmente (3% el resto de publicaciones), mientras que el incremento de número de patentes y licencias parte de umbrales similares (5,5%) pero el objetivo que se maneja al final del periodo ronda el 30%. Estos valores ponen de manifiesto la atención a las patentes por parte del organismo (Plan de Actuación general del CSIC 2005-2009, 2006).

En este sentido, hay que señalar que el Plan de Actuación del CSIC establece que su misión se centrará en seis ejes: generación de conocimiento, transferencia de conocimiento, formación, cultura científica y comunicación, representación científica internacional, cooperación gestión de instalaciones nacionales y asesoramiento experto. La primera misión no puede ser otra que la generación de conocimiento y como objetivo estratégico (línea estratégica *FRONTERA*) la investigación de excelencia. Dentro de ella destaca la *Acción Incentiva* para dotar a los centros e institutos con subvenciones para investigación (equipos, personal y gastos de ejecución), en función de los recursos generados de fuentes externas y de la valoración de la calidad de su investigación, de su producción científica. Se trata por tanto de establecer indicadores colectivos de centro en los que probablemente se incluyan también las patentes.

Basada en la excelencia científica, la segunda misión estratégica es la transferencia de conocimiento al sector productivo. Hay que señalar que el análisis DAFO de la institución señala entre sus fortalezas mejor valoradas la interacción con los sectores tecnológico e industrial y la transferencia tecnológica, siendo esta la de

mayor valor estratégico. La línea *TRANSFER* se centra en la explotación de los resultados de investigación, para ello se profundizará en la contratación de I+D por las empresas, la protección de la propiedad industrial y su licencia, así como potenciar la creación de empresas de base tecnológica. Así mismo, se pretende favorecer la creación de agrupaciones de interés económico CSIC-empresas para dotar de estabilidad y continuidad a estas colaboraciones y cuyo fruto sean soluciones concretas.

Con el fin de potenciar esta colaboración público-privada, la Oficina de Transferencia de Tecnología del CSIC podría tener una estructura empresarial, para lo que se creará una sociedad mercantil propiedad del CSIC, más próxima a la cultura empresarial. Este cambio tendrá repercusión en el proceso actual de presentación de patentes y por tanto en el análisis bibliométrico de las mismas. La viabilidad de la nueva OTT requiere realizar una evaluación de patentes, en función de valores intrínsecos de patentabilidad (novedad, actividad inventiva, unidad de invención y aplicación industrial) y en su valor de mercado. De este modo, las patentes han de tener un nivel mínimo de patentabilidad lo que se traduce en un factor de calidad del conocimiento en ellas recogido, un factor de impacto económico a priori. Podría ser considerado como una transposición del modelo anglosajón y en concreto del sistema de la Universidad de Oxford e Isis Innovation. Sin embargo, el contar con una sociedad instrumental, no es el único elemento del modelo, hay que trasponer medidas equivalentes a las presentes en el sistema británico antes mencionadas. Por ello, a la hora de evaluar bibliométricamente las patentes que se soliciten a través de la nueva OTT-CSIC o a través de otras OTRIS de universidades, se introduce una variabilidad, propia del nuevo contexto de transferencia, que influye en la valoración de la actividad científica de los inventores. Sería interesante consensuar un tipo de indicador, un factor de impacto, que ahora que se está definiendo la estrategia del CSIC en su paso a Agencia, trate de forma específica las patentes.

Enmarcada en esta misma línea, una acción fundamental es la *Acción Transferenciende* que, enlazando con el punto anterior, pretende dar reconocimiento a la función transferencia en los procesos selectivos, lo que requiere investigar qué indicadores son los más convenientes para su correcto establecimiento. El objetivo de esta acción, remarca el Plan de Actuación del CSIC, es dignificar la Transferencia de Conocimiento ante la comunidad científica de la institución, aunque nace con la vocación de extender su influencia a la comunidad científica nacional.

5 La «megacusterización» y las estructuras público privadas consorciadas.

Desde el V Programa Marco y el establecimiento de la Áreas de Investigación Europea (ERA) se ha ido potenciando la realización de investigación transnacional en grandes grupos dotados de suficiente masa crítica. Este aspecto ha sido potenciado en el VI Programa Marco con la creación de Redes de Excelencia y la exigencia de mayor agrupamiento, «clusterization», en los consorcios de investigación.

La versión española de esta tendencia la hemos visto en el Programa INGENIO 2010, en los Proyectos CENIT y CONSOLIDER. Todavía es pronto para saber cómo afectarán estos proyectos de cuatro años de duración a la hora de publicar, puesto que sólo se ha resuelto la primera convocatoria. Lo cierto es que los modelos de Acuerdo de Consorcio tanto del Programa Marco y de ERA (European Research Area) regulan la forma de proceder para publicar y para patentar. Existen casos en Francia o en Alemania en que los resultados de investigación de estos proyectos son gestionados por agrupaciones publico-privadas como GENOPLANT o GABI respectivamente, con capacidad de explotar los resultados. Antes de publicar, existe un comité de publicación que determina sobre el manuscrito final si se puede o no publicar, en virtud de la posibilidad de explotación de los resultados recogidos en la publicación y de las presiones empresariales hacia el secreto industrial. En la medida que se integren los grupos el conocimiento generado en común no podrá ser divulgado si el comité de publicación de uno de los miembros considera que es patentable o que se debe proteger mediante secreto. Determinar cómo se considera este factor en la evaluación científica de los investigadores es también un nuevo objeto de estudio en bibliometría.

6 Conclusiones

El SEI requiere el establecimiento de nuevos indicadores que integren la información de patentes, si bien articulándose moduladores de los mismos para considerar los contextos tecnológicos y de transferencia, debido a la complejidad que presenta el análisis de patentes desde el punto de vista bibliométrico.

Las patentes constituyen la frontera del conocimiento tecnológico que se apoya en la investigación de calidad y, por tanto, es un indicador de excelencia, pero el conocimiento en ellas recogido también es un indicador de flujos de conocimiento tanto desde el punto de vista de construcción de nuevo conocimiento como de influencia tecnológica entre instituciones o países. Además, en la propia tramitación de patentes, su extensión internacional es una indicación complementaria del impacto tecnológico de la innovación, de hacia qué sectores industriales se dirige la investigación, si es endogámica o sus resultados se proyectan hacia el exterior, si los proyectos europeos dan lugar a patentes sólo en los países donde residen los titulares o si tienen proyección fuera de la Unión Europea, entre otros.

Las patentes abren nuevos campos de estudio bibliométrico ya que su evaluación trasciende al investigador, interviene su contexto de transferencia y su contexto tecnológico, con lo que servirán para evaluar centros de investigación, o para evaluar OTRIs/OTTs, o también para evaluar instituciones como el CSIC a través de su Contratos de Gestión, pero también políticas de I+D o países.

Por ello, si realmente el SEI considera importante la potenciación de las solicitudes de patentes y que son realmente un medio de favorecer la competitividad de las empresas por el que se incorpora los conocimientos fruto de la investigación,

debe incrementar su valor en el reconocimiento de la actividad investigadora, y la experiencia que se adquiriera en el CSIC en la acción trasciende será muy útil para el resto del sistema. Esto exigirá profundizar en el estudio de indicadores cada vez más precisos, y que indiquen a priori su repercusión tanto en la comunidad científica como especialmente en el resto de la sociedad. El sistema ha de ser flexible, aunque con los controles que exige el ámbito académico, para incluir correcciones y premiar aquella patente que al final de su vida hayan tenido una repercusión de mercado o en el desarrollo de nuevas patentes o nuevo conocimiento científico.

Con la vista en la situación que motivó la ley de la Ciencia, y la ley de Patentes en 1986, nuestras empresas vuelven a necesitar mejorar su competitividad de forma notable para no desaparecer fruto de la globalización y la deslocalización, la nueva ley de Agencias puede suponer un nuevo hito y para reformar el sistema de evaluación de la actividad investigadora teniendo en cuenta los aciertos anteriores pero afrontado una nueva etapa. Así como INGENIO 2010 pretende dar un salto cuantitativo para llevar el nivel de gasto en I+D al objetivo de Lisboa, la Ley de Agencias puede ser una oportunidad que, en conjunción con la anterior, potencie el sistema de patentes que, de otro modo, al ritmo actual de crecimiento necesitaríamos casi una eternidad: 250 años para alcanzar el mismo nº de patentes triádicas por millón de habitantes que Francia (Pérez- Díaz y Rodríguez, 2005).

Agradecimientos

A José Luis de Miguel Antón por su revisión crítica y a Luis M Plaza Gómez por sus productivos comentarios.

Bibliografía

- ALBERT, A.; PLAZA, L. M. (2004). The transfer of knowledge from the Spanish public R&D system to the productive sectors in the field of biotechnology. *Scientometrics*, 59 (1): 3-14.
- Análisis de los incentivos fiscales a la innovación. IDETRA (Innovación, Desarrollo y Transferencia de Tecnología, S. A.) y CEIM (Confederación Empresarial de Madrid-CEOE) Editores M-2750-2004. Editorial Dirección General de Investigación, Consejería de Educación, Comunidad de Madrid, 2004
- BUESA, M. (2002). *El sistema Regional de Innovación de la Comunidad de Madrid*. Documento de trabajo n.º 30, Instituto de Análisis Industrial y Financiero. UCM.
- DAY, R. A. (1996). *Cómo escribir y publicar trabajos científicos*. Washington OPS.
- DENT, C.; JENSEN, P.; WALLER, S.; WEBSTER, B. (2006). *Research Use of Patented Knowledge: A review*, STI Working Paper 2006/2 OECD Directorate for Science, Technology and Industry (STI).
- Documento de Trabajo OTT/ 2005 Javier Etxabe Oria.

- Documento sobre oportunidades tecnológicas COTEC n.º 17 (2000). Aspectos Jurídicos de la Gestión de la Innovación. Documentos Cotec sobre oportunidades tecnológicas. Ed Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica. Depósito legal: M. 26.462-2000.
- Estudio COTEC n.º 29 (2004). Transferencia a las empresas de investigación universitaria. Descripción de modelos europeos. Mario Rubialta Alcañiz, Ed. Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica. ISBN 8495336-49-9.
- GINARTE, J. C.; PARK, W. (1997): Determinants of Patent Rights: A Cross National Study, *Research Policy*, 26 (3), 283-301.
- GUASCH, L. M.; DÍAZ-NÚÑEZ, P. (2002). Fiscalidad Pura vs. Fiscalidad Aplicada. *Acta Científica y Tecnológica*, 4, 30-36.
- INDICADORES DEL SISTEMA ESPAÑOL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA 2004 MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA. http://www.mec.es/mecd/estadisticas/ciencia/indicadores/Indicadores_2004.pdf
- OECD (2003). *Tax incentives for research and development: trends and figures*. París: OECD.
- PARK, W. G.; SMITA, W. (2002). *Index of Patent Rights. Economic Freedom of the World*, 2002 Annual Report.
- Plan de Actuación del CSIC 2006-2009. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 219 p + cd-rom. Depósito legal M-38059-2006.
- PÉREZ-DÍAZ, V.; RODRÍGUEZ J. C. (2005). Desarrollo tecnológico e investigación científica en España. Balance provisional de un esfuerzo insuficiente de *catching up*. 2005. Estudios, Eds. Fundación Iberdora. ISBN: 84-609-6256-3, 116 págs.
- REPRESA-SÁNCHEZ, D.; CASTRO-MARTÍNEZ, E.; FERNÁNDEZ DE LUCIO, I. (2005). Encouraging Protection of Public Research Results in Spain. *Journal of Intellectual Property Rights*, vol. 10, septiembre, 382-8.
- DSTI/DOC 2005/9. Analysing European and international patent citations: a set of EPO patent database building block. Statistical Analysis of Science, Technology and Industry. Colin Webb and Hélène Dernis, OECD; Dietmar Harhoff and Karin Hoisl, LMU (Ludwig-Maximilians-Universität, Munich).
- THUMM, N. (2006). A new research exemption for Switzerland: empirical findings and the draft revision of the patent law. En *Research Use of Patented Inventions*, CSIC/OECD/OEPM conference abstracts, Madrid, mayo, p. 13-14.
- VALDÉS QUILES, G.; AYUSO AYUSO, A.; RICO ALBERT, E. J.; MÁS HERNÁNDEZ, M. (2002). Características de las variedades de vanguardia del almendro. *Vida Rural*, Eumedia Eds, Madrid, n.º 146, 1 de abril.

Legislación citada:

- LEY ORGÁNICA 11/1983, de 25 de agosto, de Reforma Universitaria.
- LEY 11/1986 de 20 de Marzo de 1986, por la que se aprueba la Ley de Patentes de invención y modelos de utilidad.(BOE 26-3-1986, núm. 73).
- LEY 13/1986, de 14 de abril de 1986, De Fomento y Coordinación General de sa Investigación Científica y Técnica.
- LEY 3/2000, de 7 de enero, de protección de las variedades vegetales (BOE 10-1-2000, núm. 8). (rectificaciones: BOE 8-2-2000, núm. 33).
- LEY 28/2006, de 18 de julio, de Agencias estatales para la mejora de los servicios públicos. (BOE de 19/7/2006 n. 171).

- LEY 30/2006, de 26 de julio, de Semillas y Plantas de Vivero y Recursos Fitogenéticos. (BOE de 27/7/2006, núm. 178).
- REAL DECRETO 1086/1989, de 28 de agosto, sobre Retribuciones del Profesorado Universitario. (BOE de 9 de septiembre de 1989, núm. 216).
- REAL DECRETO 812/2000, de 19 de mayo, por el que se establece la aplicación del procedimiento de concesión con examen previo para las solicitudes de patentes del sector de alimentación. (BOE núm 137 de 8 de junio de 2000, pág 20273. Entrada en vigor 9 de junio de 2000).
- REAL DECRETO 996/2001, de 10 de septiembre por el que se establece la aplicación con carácter general del procedimiento de concesión de patentes nacionales con examen previo (BOE núm 218, de 11 de septiembre de 2001).
- REAL DECRETO 55/2002, de 18 de enero, sobre explotación y cesión de invenciones realizadas en los entes públicos de investigación, de conformidad con lo establecido en el artículo 20 de la ley 11/1 (986, de 20 de marzo, de patentes. BOE 30-01-2002, núm. 26, pág. 3691. Fecha de entrada en vigor 31-01-2002).
- ORDEN de 2 de diciembre de 1994, por la que se establece el procedimiento para la evaluación de la actividad investigadora en desarrollo del Real Decreto 1086/1989, de 28 de agosto, sobre retribuciones del profesorado universitario.
- RESOLUCIÓN de 25 de octubre de 2005, de la Presidencia de la Comisión Nacional Evaluadora de la Actividad Investigadora, por la que se establecen los criterios específicos en cada uno de los campos de evaluación (BOE 7 noviembre 2005, núm. 266).